

## COMPUTER POINTING DEVICE

Publication number: JP2000148379

Publication date: 2000-05-26

Inventor: ANDO MASAOKI

Applicant: MURATA MANUFACTURING CO

Classification:

- International: G06F3/033; G01C19/00; G01P9/04; G06F3/038;  
G06F3/033; G01C19/00; G01P9/04; (IPC1-7):  
G06F3/033; G01C19/00; G01P9/04

- European:

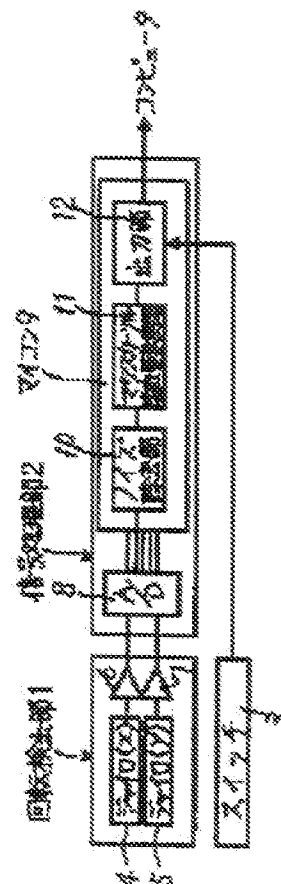
Application number: JP19980322033 19981112

Priority number(s): JP19980322033 19981112

Report a data error here

## Abstract of JP2000148379

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain improvement of the operability by receiving a inertial amount signal passing a gate means, multiplying the level of signal by a conversion coefficient increasing by two steps in accordance with a level of the signal and operating the amount of movement of a mouse cursor. **SOLUTION:** At a noise elimination part 10, an offset value is subtracted from a gyro signal converted into a digital signal and an angle speed signal is generated, a noise is eliminated from the angle speed signal by a low pass filter and dead band processing of an output signal of the low pass filter is performed by a dead band processing part. A mouse cursor displacement amount transformation part 11 transforms an angle speed signal given by the dead band processing part into a mouse cursor displacement amount. The amount of displacement is outputted as a value in proportion to the angle speed. Thus, when gyros 4 and 5 are mildly moved so as to give a small movement to the mouse cursor, a conversion coefficient becomes small; when the gyros 4 and 5 are quickly moved so as to give a large movement to the mouse cursor, the conversion coefficient becomes large.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-148379

(P2000-148379A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーコード* (参考)
G 0 6 F 3/033	3 1 0	G 0 6 F 3/033	8 1 0 Y 2 F 1 0 5
G 0 1 C 19/00		G 0 1 C 19/00	Z 5 B 0 8 7
G 0 1 P 9/04		G 0 1 P 9/04	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-322033

(22) 出願日 平成10年11月12日 (1998.11.12)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目28番10号

(72) 発明者 安藤 雅明

京都府長岡京市天神二丁目28番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外1名)

Fターム(参考) 2F105 AA10 BB08 BB17 BB20

5B087 AA00 AC02 AB00 BC04 BC06

BC12 BC13 BC17 BC19 BC27

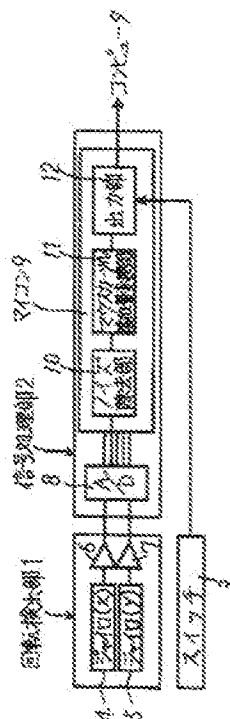
BC31 DD03 DD10

(54) 【発明の名称】 コンピュータポインティング装置

(37) 【要約】

【課題】 慣性量検出手段を用いた操作性の良いコンピュータポインティング装置を提供する。

【解決手段】 コンピュータポインティング装置において、マウスカーソル変位量変換部11は、使用者の頭部に装着されたジャイロ4、5からの角速度信号 $\omega x^{\wedge}$ 、 $\omega y^{\wedge}$ に変換係数 $Gx$ 、 $Gy$ を乗算してカーソル変位量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ を演算する。この変換係数 $Gx$ 、 $Gy$ は、角速度信号 $\omega x^{\wedge}$ 、 $\omega y^{\wedge}$ のレベルに応じて増大する。したがって、変換係数 $Gx$ 、 $Gy$ は一定であった従来に比べ操作性が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータのモニタ画面においてマウスカーソルを移動させるためのコンピュータポインティング装置であって、慣性体の慣性量を検出し、その検出値に応じたレベルの慣性量信号を出力する慣性量検出手段、

前記慣性量検出手段から出力された慣性量信号を受け、その信号のレベルが予め定められた第1の基準レベルよりも小さい場合はその信号の通過を禁止し、大きい場合はその信号を通過させるゲート手段、

前記ゲート手段を通過した慣性量信号を受け、その信号のレベルに応じて少なくとも2段階に増大する変換係数をその信号のレベルに準拠して前記マウスカーソルの移動量を演算する演算手段、

クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを指示するための指示手段、および前記演算手段で演算された前記マウスカーソルの移動量を示す信号と前記指示手段によって指示されたクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを示す信号とを前記コンピュータに出力する出力手段を備える、コンピュータポインティング装置。

【請求項2】 前記演算手段で用いられる前記変換係数は、前記慣性量信号のレベルが予め定められた第2の基準レベルを越えた時間が予め定められた時間を越えたことに応じて増大する、請求項1に記載のコンピュータポインティング装置。

【請求項3】 前記慣性量検出手段は、前記コンピュータポインティング装置の使用者の頭部に装着され、前記慣性体の慣性量は、前記使用者の頭部の運動によって発生する角速度である、請求項1または請求項2に記載のコンピュータポインティング装置。

【請求項4】 前記指示手段は、その一方端部が前記使用者の口に銜えられる検出管、および前記検出管の他方端に接続され、前記検出管内の圧力が大気圧よりも高いか低いかを検出し、高い場合は第1の信号を出力し低い場合は第2の信号を出力する圧力検出手段を含み、前記使用者は、前記検出管の一方端を吹き、または吸うことによって前記クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを指示する、請求項3に記載のコンピュータポインティング装置。

【請求項5】 さらに、前記慣性量検出手段から出力された慣性量信号から高周波ノイズを除去して前記ゲート手段に与えるノイズ除去手段を備える、請求項1から請求項4のいずれかに記載のコンピュータポインティング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はコンピュータポインティング装置に関し、特に、コンピュータのモニタ画

面においてマウスカーソルを移動させるためのコンピュータポインティング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、パーソナルコンピュータのモニタ画面においてマウスカーソルを移動させるためのコンピュータポインティング装置としていろいろな方式のものが提案されている。それらのうち慣性体の慣性量をマウスカーソルの移動量に変換するポインティング装置は自由空間でのポインティングができ、特に、慣性体の角速度を用いるものは人体の動きを比較的容易にマウスカーソルの動きに変換できるので、健康者のみならず高齢者や身体が不自由な人によるコンピュータ利用を平易にするものとして種々のものが提案されている。

【0003】たとえば特開平9-93689号公報では、2つのジャイロセンサを用いて位置指定情報を生成することにより自由空間でのポインティングを可能とする方法が開示されている。

【0004】また特開平7-28590号公報では、2つの振動ジャイロとA/DコンバータとCPUでマウスを構成し、振動ジャイロの出力信号値が所定のしきい値 $+V_{th}$ または $-V_{th}$ を越えた時刻から一定時間 $\Delta T$ 経過後の信号値を出力ピーク値と仮定し、その値の大小でマウスカーソルを移動する方法が開示されている。

【0005】また特開平7-64711号公報では、2つの振動ジャイロとA/DコンバータとCPUでマウスを構成し、外部スイッチをオン/オフすることで角速度信号を出力する期間を限定する方法が開示されている。また同公報には、このスイッチを押しながら角速度を与えることでマウスカーソルの移動速度を速くし、逆にスイッチをオフにした状態で角速度を与えることでカーソルの移動速度を遅くする方法が開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ジャイロのような慣性センサの出力を利用してパーソナルコンピュータ用のポインティング装置を実現する際に最も障害になるのは、センサ信号のランダムノイズとセンサのゼロ出力（慣性量がゼロのときの出力）がドリフトすることである。

【0007】ゼロ出力電圧が変動すると、使用者がカーソルを動かそうと意図していないにもかかわらず、カーソルが動いてしまう。このゼロ出力電圧の変動は低周波で生じるため、変動を検出して除去することは困難である。このため、センサ出力にゼロ出力電圧から一定範囲の不感帯を設けることで、ドリフトの影響をキャンセルする方法が提案されている。

【0008】しかし、長時間にわたってポインティング装置を使用する場合、ドリフト量が大きくなるおそれがあり、また高周波のノイズ成分が信号に重畳された場合には、不感帯幅を大きくしないとゼロ出力が不感帯を越えてしまう可能性がある。その場合、使用者はマウスカ

カーソルを動かそうと意図していないにもかかわらず動いてしまう、という現象が生じる。

【0009】一方、安全をみて不感帯を大きくするとマウスカーソルの動作は安定する。しかし、そのようなマウスを実際に実現してみると、操作性が非常に悪くなる。すなわち、不感帯の幅を大きくすると、常に大きな角速度でジャイロを動かす必要が生じる。しかし、人体の可動部分が回転できる範囲は極めて狭く、たとえば手首にジャイロをつけて、その角速度を検知する場合を例にとると、手首の回転は $180^\circ$ 程度が限度である。したがって、コンピュータのモニタ画面上でマウスカーソルを大きく動かそうとすると、常に高速で手首を回転させなければならない。

【0010】しかし、近年のパーソナルコンピュータのグラフィカルユーザインタフェース（GUI）では、小さなアイコンや、それよりもさらに小さなウィンドウの隅にある小さなボタンをクリックする必要がある。そのような微小エリアをポインティングするためには、手首をゆっくり動かす必要がある。しかるに、ゆっくり動かそうとすると角速度信号が不感帯に入ってマウスカーソルが動かなくなってしまふ。また、手首の回転エリアは限られているためカーソル位置を微調整しようとして、手首をゆっくり回転させているうちに手首がこれ以上回らなくなってしまふ。

【0011】このような問題を解決する方法として、特開平7-63711号公報で開示されているように、マウス信号の出力をする／しないを切換えるスイッチを設ける方法がある。手首がこれ以上回らなくなったとき、そのようなスイッチでマウスをオフにしてから手首をもとに戻し（マウスをオフにしないで手首を戻すとマウスカーソルも動かしたい方向と反対の方向に戻ってしまう）、またマウスをオンにして手首を回せばよい。これは通常のマウスで、それ以上動かすスペースがなくなったときマウスを宙に浮かせて元の位置に戻してから再度平面上動かす、という動作に似ている。

【0012】しかし、この方法ではジャイロの回転とスイッチのオン／オフとを意識的に制御する必要があり、操作が非常に煩雑になる。特に高齢者や身体が不自由な人の利用を考える場合、このようなスイッチによるマウスカーソルの制御は現実的ではない。

【0013】また、角速度からマウスカーソルのスピードへの変換係数を変更する方法は有効である。この手法に関しても特開平7-64711号公報に開示されている。しかし、このようなスイッチと組合わせて行なう方法ではスピードの制御が極めて煩雑になり、また、マウスがオフ状態のときに角速度が印加されると特にスピードを変更したくないときでもスピードが変化（実施例によれば小さくなる）してしまうため、全く実用的ではない。

【0014】また、頭部の運動をマウスカーソルの運動

に変換する入力装置は、呼吸スイッチを用いると、腕を用いることなくすべてのマウス制御が行なえるので有用である。その場合、呼吸だけを用いてマウスのスイッチ機能である、クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックといった機能を実現しようとすると困難である。特に、呼吸スイッチを短い時間で2回吹いてダブルクリックを設定しようとすると、呼吸スイッチの応答性の関係で1回の呼吸になってしまい、誤動作が生じてしまふ。

【0015】それゆえに、この発明の主たる目的は、慣性量検出手段を用いた操作性の良いコンピュータポインティング装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、コンピュータのモニタ画面においてマウスカーソルを移動させるためのコンピュータポインティング装置であって、慣性量検出手段、ゲート手段、演算手段、指示手段、および出力手段を備える。慣性量検出手段は、慣性体の慣性量を検出し、その検出値に比したレベルの慣性量信号を出力する。ゲート手段は、慣性量検出手段から出力された慣性量信号を受け、その信号のレベルが予め定められた第1の基準レベルよりも小さい場合はその信号の通過を禁止し、大きい場合はその信号を通過させる。演算手段は、ゲート手段を通過した慣性量信号を受け、その信号のレベルに応じて少なくとも2段階に増大する変換係数をその信号のレベルに乗算してマウスカーソルの移動量を演算する。指示手段は、クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを指示する。出力手段は、演算手段で演算されたマウスカーソルの移動量を示す信号と指示手段によって指示されたクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを示す信号とをコンピュータに出力する。

【0017】請求項2に係る発明では、請求項1に係る発明の演算手段で用いられる変換係数は、慣性量信号のレベルが予め定められた第2の基準レベルを越えた時間が予め定められた時間を越えたことに応じて増大する。

【0018】請求項3に係る発明では、請求項1または2に係る発明の慣性量検出手段は、コンピュータポインティング装置の使用人の頭部に装着され、慣性体の慣性量は、使用人の頭部の回転によって発生する角速度である。

【0019】請求項4に係る発明では、請求項3に係る発明の指示手段は、検出管および圧力検出手段を含む。検出管の一方端部は使用人の口に挿入される。圧力検出手段は、検出管の他方端に接続され、検出管内の圧力が大気圧よりも高いか低いかを検出し、高い場合は第1の信号を出力し低い場合は第2の信号を出力する。使用者は、検出管の一方端を吹き、または吸うことによってクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを指示する。

【0020】請求項5に係る発明では、請求項1から4のいずれかに係る発明に、ノイズ除去手段がさらに設けられる。ノイズ除去手段は、慣性量検出手段から出力された慣性量信号から高周波ノイズを除去してゲート手段に与える。

【0021】

【発明の実施の形態】  
【実施の形態1】図1は、この発明の実施の形態1によるコンピュータポインティング装置の構成を示すブロック図である。図1を参照して、このポインティング装置は、回転検出部1、信号処理部2 10 およびスイッチ3を備える。

【0022】回転検出部1は、ジャイロ4、5および増幅器6、7を含み、使用者の身体の可動部（たとえば頭部）に装着される。ジャイロ4と5は、各々の検出軸が互いに直交するように配置される。ジャイロ4は、x方向の角速度を検出し、検出値に応じたレベルの信号を出力する。ジャイロ5は、y方向の角速度を検出し、検出値に応じたレベルの信号を出力する。たとえば頭部に回転検出部1を装着する場合、x方向の角速度を検出するジャイロ4で頭部の左右方向の回転を検出し、y方向の 20 角速度を検出するジャイロ5で上下方向の回転を検出する。増幅器6、7は、それぞれジャイロ4、5の出力信号を増幅する。

【0023】信号処理部2は、A/Dコンバータ8およびマイコン9を備え、マイコン9はノイズ除去部10、マウスカーソル変位置量変換部11および出力部12を含む。A/Dコンバータ8は、増幅器6、7の出力信号をデジタル信号 $W_x$ 、 $W_y$ に変換してマイコン9のノイズ除去部10に与える。ノイズ除去部10は、図2に示すように、減算器21、オフセット補正部22、ローパス 30 フィルタ(LPF)23および不感帯処理部24を含む。オフセット補正部22は、初期オフセット値 $W_{x0}$ 、 $W_{y0}$ を記憶し、初期オフセット値 $W_{x0}$ 、 $W_{y0}$ は、たとえば、電源投入時のジャイロ出力を何点か読んで平均をとる手法や、予め静止時の出力を初期オフセット値としてマイコンのメモリ上に定数として記憶する、などの手法で読込む。減算器21は、A/Dコンバータ8の出力信号 $W_x$ 、 $W_y$ から初期オフセット値 $W_{x0}$ 、 $W_{y0}$ を減算する。減算器21の出力信号 $W_x - W_{x0}$ 、 $W_y - W_{y0}$ は角速度信号 $\omega_x$ 、 $\omega_y$ となる。

【0024】ローパスフィルタ23は、角速度信号 $\omega_x$ 、 $\omega_y$ の高周波ノイズをカットする。ローパスフィルタ23は、マイコン9のソフトウェアによって実現される。ローパスフィルタ23としては、FIR、IIRなどのデジタルフィルタを用いてもよいが、簡単のため移動平均を用いてもよい。移動平均の場合の計算式は次式で与えられる。

【0025】

【数1】

$$S_n = \left( \sum_{i=n-N}^n A_i \right) / N$$

但し、Nは適当な大きさの正の整数である。

また、i、nは自然数で、n=Nのときはi=0とする。

【0026】不感帯処理部24は、ローパスフィルタ23の出力信号 $\omega_x'$ 、 $\omega_y'$ の不感帯処理を行なう。不感帯処理部24では、図3に示すように、信号レベルがTH1~TH2（ただし、TH1<0、TH2>0である）の範囲の角速度信号 $\omega_x'$ 、 $\omega_y'$ のレベルは0とみなされ、これによりランダムノイズが除去される。

【0027】ここで、不感帯の幅TH1~TH2はランダムノイズよりも十分に大きくする必要がある。図4に示すように、不感帯処理部24の前段にローパスフィルタ23がない場合は不感帯の幅TH1~TH2を大きくする必要があるが、不感帯処理部24の前段にローパスフィルタ23を設けた場合は不感帯の幅TH1~TH2を小さくすることができる。したがって、ローパスフィルタ23を設けた方が不感帯の幅TH1~TH2が小さくなる分だけ操作性が向上する。不感帯処理部24の出力信号 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ は、マウスカーソル変位置量変換部 11に与えられる。

【0028】マウスカーソル変位置量変換部11は、不感帯処理部24から与えられた角速度信号 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ をマウスカーソルの変位置量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ に変換する。変位置量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ は、 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ に比例した値として出力してよく、その場合は $\Delta x = k \cdot \omega_x''$ 、 $\Delta y = k \cdot \omega_y''$ となる。それ以外に図5に示すように $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ の二乗に定数を乗算したものであってもよく、 $\Delta x = k \cdot \omega_x''^2$ 、 $\Delta y = k \cdot \omega_y''^2$ となる。この場合、 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ の二乗で $\Delta x$ 、 $\Delta y$ が大きくなるので、カーソルを小さく動かしたいときはジャイロ4、5を緩やかに動かし、カーソルを大きく動かしたいときはジャイロ4、5を速く動かせばよい。

【0029】 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ の関係をこのように定めたのは以下の理由による。すなわち、最近のパーソナルコンピュータではグラフィカルユーザインタフェースが採用され、小さなアイコンやウィンドウの隅の小さなボタンをポインティングする場合とカーソルを右端から左端に動かすように大きく動かす場合とが頻繁に発生する。

【0030】一方、マウスカーソル変位置量変換部11においては、角速度信号 $\omega_x''$ 、 $\omega_y''$ のレベルに一定の変換係数（比例係数）を乗算してカーソル変位置量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ を求めるのが最も自然である。この場合、この変換係数がマウスカーソルの動きやすさを決定する要素となる。

【0031】しかし、実際に、このような方法でカーソル変位置量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ を求めてマウスカーソルを動かしてみると、細かい部分のポインティングをしたいときと、

カーソルを大きく動かしたいときと最適な変換係数が異なるため使い勝手が悪かった。

【0032】このため、角速度をカーソル変位置に変換する際に一定の比例係数を乗算して変換するのではなく、狭いエリアをポインティングしようとしているときと広い範囲を動かそうとしているときで比例係数を変化させるような非線形入出力関係を定義する必要がある。上述した $\omega x''$ 、 $\omega y''$ と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ の関係は、この非線形入出力関係の例示である。

【0033】出力部12は、マウスカーソル変位置変換部11の出力信号 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ をコンピュータのマウスドライバに適合する信号に変換し、コンピュータに与える。また、出力部12は、スイッチ3の出力信号に基づいて、使用者によってクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックのうちのいずれの動作が行なわれたかを認識し、認識した動作に応じた信号をコンピュータに与える。

【0034】使用者は、スイッチ3を予め定められた方法で操作して、クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを行なう。

【0035】次に、図6のフローチャートに従って、このコンピュータポインティング装置の動作について説明する。回転検出部1は使用者の頭部に装着され、スイッチ3は使用者の手で操作される。回転検出部1の出力信号は信号処理部2のA/Dコンバータ8に与えられ、スイッチ3の出力信号は信号処理部2の出力部12に与えられる。

【0036】まずステップS1で、オフセット補正部2.2によってジャイロ4、5の初期オフセット値 $Wx0$ 、 $Wy0$ が読込まれ、ステップS2で、A/Dコンバータ8によってジャイロ信号がデジタル信号 $Wx$ 、 $Wy$ に変換される。

【0037】次にステップS3で、減算器2.1およびオフセット補正部2.2によってジャイロ信号 $Wx$ 、 $Wy$ からオフセット値 $Wx0$ 、 $Wy0$ が減算されて角速度信号 $\omega x = Wx - Wx0$ 、 $\omega y = Wy - Wy0$ が生成される。次いで、ステップS4でローパスフィルタ2.3によって信号 $\omega x$ 、 $\omega y$ からノイズが除去され、ステップS5で不感帯処理部2.4によってローパスフィルタ2.3の出力信号 $\omega x'$ 、 $\omega y'$ の不感帯処理が行なわれる。

【0038】次に、ステップS6でマウスカーソル変位置変換部11によって不感帯処理部2.4の出力信号 $\omega x'$ 、 $\omega y'$ がカーソル変位置 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ に変換され、ステップS7で出力部12によってスイッチ3の出力信号に従ってクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを示す信号が生成される。カーソル変位置 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ およびクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを示す信号はコンピュータに与えられる。ステップS2～S7は、コンピュータの使用が終了するまで繰返される。

【0039】この実施の形態では、マウスカーソルを小さく動かすためジャイロ4、5を緩やかに動かしたときは $\omega x'' \rightarrow \Delta x$ 変換係数および $\omega y'' \rightarrow \Delta y$ 変換係数が小さくなり、マウスカーソルを大きく動かすためジャイロ4、5を速く動かしたときは $\omega x'' \rightarrow \Delta x$ 変換係数および $\omega y'' \rightarrow \Delta y$ 変換係数が大きくなる。したがって、角速度信号 $\omega x''$ 、 $\omega y''$ に関係なく変換係数が一定であった従来に比べ、ポインティング装置の操作性が向上する。

【0040】なお、この実施の形態では、2つのジャイロ4、5を使用した。身体障害者の障害の程度によっては2次元のポインティングが困難な場合もある。そのような場合は1つのジャイロ4のみを用いて一方方向のみのポインティングを行なうことも可能であり、その場合でもこの発明は有効である。

【0041】また、図3では、不感帯以外の領域では $\omega x''$ 、 $\omega y''$ と $\omega x'$ 、 $\omega y'$ は同一であるとしたが、図7に示すように、 $TH3 \sim TH1$ 、 $TH2 \sim TH4$

(ただし、 $TH3 < TH1$ 、 $TH2 < TH4$ である)の範囲において $\omega x''$ 、 $\omega y''$ を $\omega x'$ 、 $\omega y'$ よりも小さくしてもよい。この場合は、角速度傾度が小さい場合の変換係数を小さくしたのと同じ結果が得られる。

【0042】〔実施の形態2〕一般に、モニタ画面の小さなエリアをポインティングする場合はマウスカーソルを少し動かしては止める状態になるので必然的に角速度は小さくなり、マウスカーソルをモニタ画面の一方端から他方端に動かす場合はカーソルを速く動かし続けるので大きな角速度が連続的に検出される。そこで、この実施の形態では、角速度の絶対値が所定の値を一定時間連続して越えた場合に、角速度-カーソル変位置の変換係数の値を大きくする。

【0043】図8は、この発明の実施の形態2によるコンピュータポインティング装置のマウスカーソル変位置変換部11における変換係数演算方法を示すフローチャートである。

【0044】ステップS11で角速度信号 $\omega x''$ が0でないか否かが判別され、 $\omega x''$ が0でない場合はステップS12でカウント動作が開始され、ステップS13でカウント値 $Cx$ が予め定められた基準カウント値 $Cx0$ よりも大きいかが判別される。

【0045】ステップS13でカウント値 $Cx$ が基準カウント値 $Cx0$ よりも大きい場合は変換係数 $Gx = \Delta x / \omega x''$ が2倍されてステップS16に進み、ステップS13でカウント値 $Cx$ が基準カウント値 $Cx0$ よりも小さい場合は変換係数 $Gx$ が初期値 $Gx0$ に設定されるとともにカウント動作が停止されてカウント値 $Cx$ が0にリセットされる。また、ステップS11で $\omega x''$ が0の場合、すなわち $\omega x'$ が不感帯 $TH1 \sim TH2$ の範囲内にある場合は、ステップS12～S15を行わずにステップS16に進む。

【0046】ステップS16で角速度信号 $\omega y'$ が0でないか否かが判別され、 $\omega y'$ が0でない場合はステップS17でカウント動作が開始され、ステップS18でカウント値Cyが予め定められた基準カウント値Cy0よりも大きいかが判別される。

【0047】ステップS18でカウントCyが基準カウント値Cy0よりも大きい場合は変換係数 $Gy = \Delta y / \omega y'$ が2倍されてステップS11に戻り、ステップS18でカウント値Cyが基準カウント値Cy0よりも小さい場合は変換係数Gyが初期値Gy0に設定されるとともにカウント動作が停止されてカウント値Cyが0にリセットされる。また、ステップS16で $\omega y'$ が0の場合、すなわち $\omega y'$ が不感帯TH1~TH2の範囲にある場合は、ステップS17~S21を行わずにステップS11に戻る。

【0048】マウスカーソル変位置変換部11は、このようにして演算された変換係数Gx、Gyを用いて、図6のステップS6でカーソル変位置 $\Delta x = Gx * \omega x'$ 、 $\Delta y = Gy * \omega y'$ を演算する。他の構成および動作は実施の形態1のコンピュータポインティング装置と同じであるので、その説明は繰返さない。

【0049】この実施の形態では、 $\omega x'$ 、 $\omega y'$ が0でない時間すなわち $\omega x'$ 、 $\omega y'$ が不感帯を越えた時間が一定時間を超えた場合は変換係数Gx、Gyを増大させる。したがって、小さなエリアをポインティングする場合はカーソルを少しずつ動かすので変換係数Gx、Gyは小さくなり、カーソルを大きく動かす場合はカーソルを連続的に動かすので変換係数Gx、Gyが大きくなる。このため、小さなエリアをポインティングする場合でもカーソルを大きく動かす場合でも変換係数Gx、Gyが一定であった従来に比べ、操作性が向上する。

【0050】特に、回転検出部1を頭部に装着する場合に、この実施の形態は有用になる。すなわち、頭部の限られた動きで細かいエリアをポインティングするときは頭部を大きく回転させてもあまりマウスカーソルが動かない方が好ましい。しかし、マウスカーソルを大きく動かしたいときはすぐに頭部がそれ以上回転できなくなってしまふ。しかし、上述のように連続して一定の角速度で動かすだけで変換係数が大きくなれば、マウスカーソルを大きく動かしたいときに有用である。

【0051】なお、この実施の形態では、 $\omega x'$ 、 $\omega y'$ が不感帯TH1~TH2を超えた場合にカウント動作を開始したが、これに限るものではなく、 $\omega x'$ 、 $\omega y'$ の絶対値が予め定められた基準値を超えたことに応じてカウント動作を開始してもよい。

【0052】また、図9に示すように、さらに、ステップS14とS16の間にステップS31、S32を設け、ステップS19の後にステップS33、S34を設けてもよい。ステップS31ではカウント値Cxが基準カウント値Cx1（ただし、Cx1>Cx0である）よ

りも大きいかが判別され、大きい場合はステップS32で変換係数Gxが4倍され、小さい場合はステップS16に進む。ステップS33ではカウント値Cyが基準カウント値Cy1（ただし、Cy1>Cy0である）よりも大きいかが判別され、大きい場合はステップS33で変換係数Gyが4倍され、小さい場合はステップS11に戻る。

【0053】〔実施の形態3〕図10は、この発明の実施の形態3によるコンピュータポインティング装置の要部を示すブロック図である。図10を参照して、このコンピュータポインティング装置が図1のコンピュータポインティング装置と異なる点は、スイッチ3が圧力センサ31、A/Dコンバータ32およびCPU33で置換されている点である。

【0054】圧力センサ31には、ストロー状の検出管31aの一方端が接続されており、検出管31aの他方端部は使用者の口30に銜えられる。使用者が検出管31aを吹くと検出管31a内の圧力が大気圧よりも高くなり、使用者が検出管31aを吸うと検出管31a内の圧力が大気圧よりも低くなる。

【0055】使用者は、たとえば以下の取決めに従って、クリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを行なう。

【0056】① 最初に吹いたらクリック  
② クリックの後、一定時間（1秒程度）吹きつづけたらドラッグ

③ ドラッグ状態で吹いたらドロップ

④ 一定時間吸い続けたらダブルクリック

なお、②においては、一旦ドラッグ状態になったらそのまま吹き続けなくてもドラッグ状態は維持される。そうでないと、ドラッグ状態を維持するために検出管31aを吹き続ける必要があり、これは長時間のドラッグ状態を維持する場合に使用者の負担になるからである。また、②では、ドラッグする場合に意図しないクリックが入るが、これは通常のOS動作では問題とならない。

【0057】圧力センサ31は、検出管31a内の圧力を検出し、検出結果に応じたレベルの信号を出力する。A/Dコンバータ32は、圧力センサ31の出力信号が正の気圧（大気圧よりも高い気圧）を示している場合は「H」レベルの信号（データ「1」）を出力し、圧力センサ31の出力信号が負の気圧（大気圧よりも低い気圧）を示している場合は「L」レベルの信号（データ「0」）を出力する。CPU33は、A/Dコンバータ32から与えられた信号を図1のスイッチ3の出力信号に相当する信号に変換して出力部12に与える。

【0058】他の構成および動作は実施の形態1のポインティング装置と同じであるので、その説明は繰返さない。

【0059】この実施の形態では、使用者は頭部の動きと呼吸のみでポインティング装置を操作できるので、頭

推測などによって四肢麻痺の状態にある身体障害者にとって特に有効である。

【0060】なお、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0061】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る発明では、慣性量信号のレベルをマウスカーソルの移動量に変換するための変換係数が、慣性量信号のレベルに応じて少なくとも2段階に増大する。したがって、マウスカーソルを小さく動かしたいときは変換係数が小さくなり、マウスカーソルを大きく動かしたいときは変換係数が大きくなる。よって、変換係数が一定であった従来に比べ操作性が向上する。

【0062】請求項2に係る発明では、請求項1に係る発明の変換係数は、慣性量信号のレベルが第1の基準レベルを越えた時間が所定時間を超えたことに応じて増大する。したがって、小さなエリアをポインティングする場合はカーソルを少しずつ動かすので変換係数は小さくなり、カーソルを大きく動かす場合はカーソルを連続的に動かすので変換係数は大きくなる。よって、変換係数が一定であった従来に比べ操作性が向上する。

【0063】請求項3に係る発明では、請求項1または2に係る発明の慣性量検出手段はコンピュータポインティング装置の使用者の頭部に装着され、慣性体の慣性量は使用者の頭部の回転によって発生する角速度である。この場合は、手足が不自由な人でもポインティングすることができる。

【0064】請求項4に係る発明では、請求項3に係る発明の指示手段は、検出管内の圧力が大気圧よりも高いか低いかを検出し、高い場合は第1の信号を出力し低い場合は第2の信号を出力する圧力検出手段を含み、使用者は、検出管の一方端を吹き、または吸うことによってクリック、ドラッグ、ドロップ、ダブルクリックを指示する。この場合は、頭部の回転と口だけでポインティングすることができる。

【0065】請求項5に係る発明では、請求項1から4のいずれかに係る発明に、慣性量信号から高周波ノイズを除去するノイズ除去手段がさらに設けられる。この場

合は、ゲート手段の第1の基準レベルを小さくすることができるので、マウスカーソルをより精度よく動かすことができ、操作性の一層の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1によるコンピュータポインティング装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示したノイズ除去部の構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示した不感帯処理部の動作を示す図である。

【図4】図2に示したローパスフィルタの効果を説明するための図である。

【図5】図1に示したマウスカーソル変位置変換部の動作を示す図である。

【図6】図1に示したコンピュータポインティング装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】実施の形態1の変更例を示す図である。

【図8】この発明の実施の形態2によるコンピュータポインティング装置における変換係数演算方法を示すフローチャートである。

【図9】実施の形態2の変更例を示すフローチャートである。

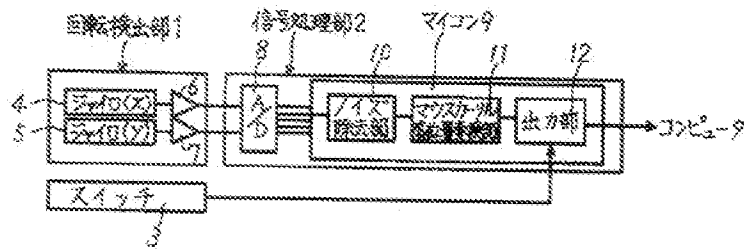
【図10】この発明の実施の形態3によるコンピュータポインティング装置の要部を示すブロック図である。

【符号の説明】

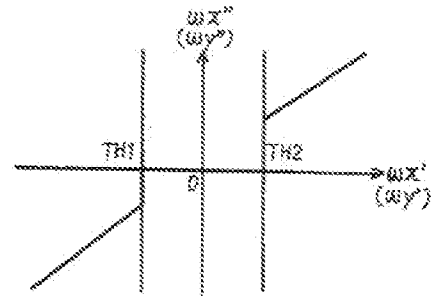
- 1 回転検出部
- 2 信号処理部
- 3 スイッチ
- 4, 5 ジャイロ
- 6, 7 増幅器
- 8, 32 A/Dコンバータ
- 9 マイコン
- 10 ノイズ除去部
- 11 マウスカーソル変位置変換部
- 12 出力部
- 21 減算器
- 22 オフセット補正部
- 23 ローパスフィルタ
- 24 不感帯処理部
- 31 圧力センサ
- 31a 検出管
- 33 CPU



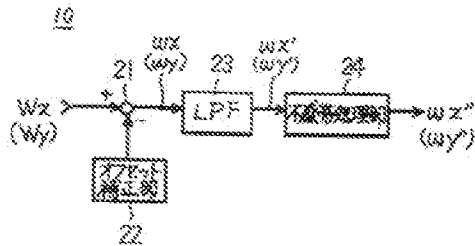
【図1】



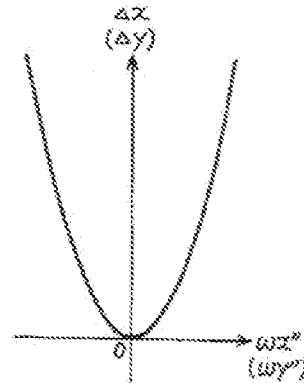
【図3】



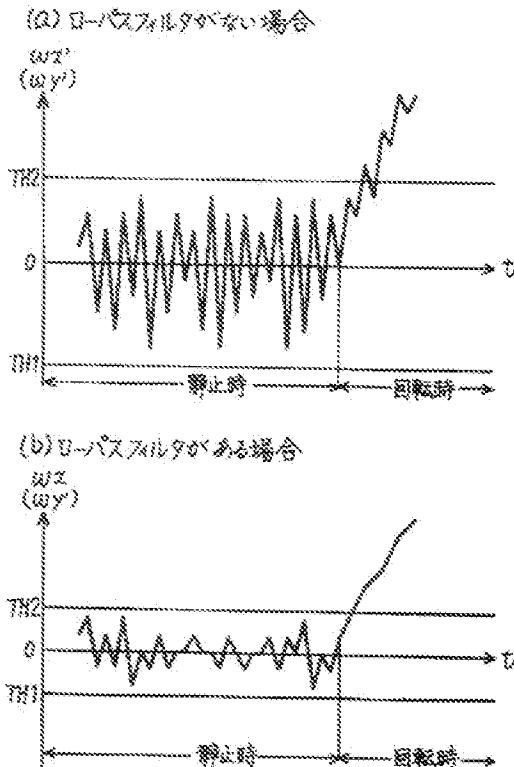
【図2】



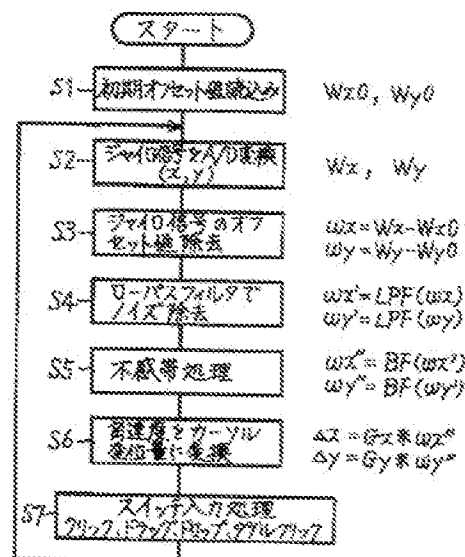
【図5】



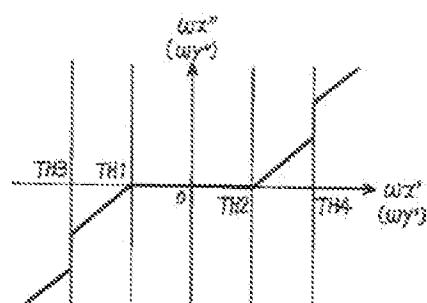
【図4】



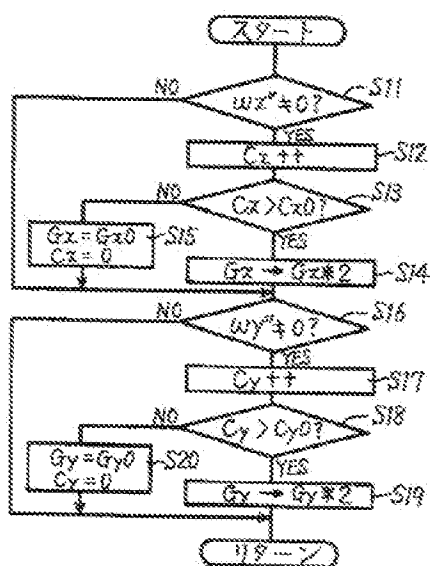
【図6】



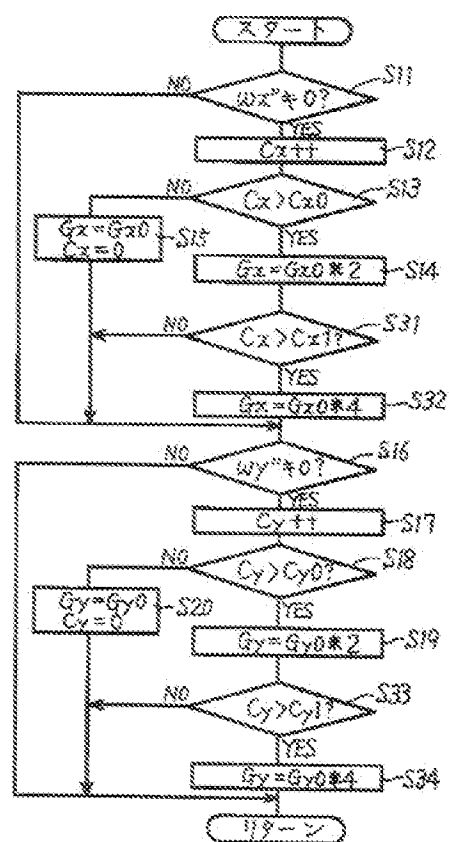
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

